

SDN による QoS を考慮した IoT 通信制御手法

A Method of SDN Based QoS Aware IoT Communication Management

国本 典晟 / Tensei Kunimoto

1 はじめに

近年、画像や動画などの大容量データの需要が急速に拡大したことによるインターネット全体の帯域の逼迫が問題になっているが、IoT デバイスの増加とスマートホームの技術の進歩に伴い、ホームネットワーク内部の帯域並びにホームネットワーク外部のインターネットの帯域の逼迫はより深刻化すると予想される。現在、ISP (Internet Service Provider) は各家庭の総帯域を契約した帯域の範囲内で制御しており、要求される帯域が回線の帯域を上回る場合、特定アプリケーションやユーザの帯域を制御することでネットワークの品質確保に努めている [1]。しかし、そういった帯域制御は多様なサービスやトラフィックに最適化されたものではなく、IoT デバイスが要求する複数の QoS 要件を満たすことができない。

この問題の解決

2 関連研究

2.1 SDN ベースの QoS を考慮した帯域管理フレームワーク

Jang らは、スマートホームのネットワークデバイスのための革新的なネットワーク管理モデルを開発する必要があるとして、SDN ベースの QoS を考慮した帯域管理フレームワークを提案した [2]。この研究では、QCI (3GPP LTE QoS Class Identifier) をスマートホーム向けのサービス用に表 1 のように再定義し、QCI サービスをパケット遅延の上限値に基づいて SDN により 3 つに分類することで各サービスの QoS を最適化を目指した。これにより、従来の ISP の帯域制御手法を上回る結果を得た。

図を挿入する場合は、図 1 や図 2 のように引用することができる。図の横幅が大きい場合は、図 2 のようにすることもできる。

ちなみに、 \LaTeX ではベクターファイルとして EPS ファイルを推奨していた頃もあったようだが、現在は PDF ファイルを使用することが推奨されている。PDF ファイルに出力するのが前提なら、`dvipdfmx` では PDF, PNG, JPEG がそのまま使用できる。`dvipdfmx` は EPS ファイルそのものを自分で扱えないので、`Ghostscript` を内部で呼び出して変換する。PDF ファイルで問題がなければ EPS にこだわる必要はないと思われる。ただし、ジャーナルによっては図

表 1 スマートホーム向けに再定義された QCI

QCI	Priority	Device type	Resource Type	Packet Delay Budget	Packet Error Loss	Example Services
1	2	Non-M2M	GBR	100ms	10^{-2}	Conversational voice
2	3	Non-M2M	GBR	50ms	10^{-3}	Real time gaming
3	4	Non-M2M	GBR	150ms	10^{-3}	Conversational video
4	5	Non-M2M	GBR	300ms	10^{-6}	Non-conversational video (Buffered streaming)
5	1	M2M	Non-GBR	60ms	10^{-6}	Mission critical delay sensitive data transfer
6	6	Non-M2M	Non-GBR	300ms	10^{-6}	Video (Buffered streaming) TCP-based (for example, www, email, chat, ftp, p2p and the like)
7	7	Non-M2M	Non-GBR	100ms	10^{-3}	Voice, Video (Live streaming), Interactive gaming
8	8	M2M	Non-GBR	N/A	10^{-6}	Non mission critical delay insensitive data transfer



図 1 悩む男の子

として PDF を使うのがダメだったりするので慎重に。

2.2 ダイクストラ法

表は表 2 のように引用することができ、表を作成する場合は罫線を少なくすること、横線のみの使用を心がけることが推奨される。



図2 ドライブする家族

表2 代表的なデータの型

データの型	宣言	ビット幅
短整数型	short	16
整数型	int	32
単精度浮動小数点型	float	32
倍精度浮動小数点型	double	64

4 評価

5 今後の課題

参考文献

- [1] 総務省, 帯域制御の運用基準に関するガイドライン (改定), 2019.
- [2] Hung-Chin Jang and Jian-Ting Lin, SDN Based QoS Aware Bandwidth Management Framework of ISP for Smart Homes,
- [3] Latex Wiki (<https://texwiki.texjp.org/>).
- [4] 渡辺 豊, "角皆静男先生のご逝去を悼む", 地球化学, vol.50, no.1, pp.1-3, 2016.

3 提案手法

3.1 概要

3.2 想定するアーキテクチャ

3.3 動作手順

1. 書かれた論文は書いた人の研究者としての人格を表す
2. データのみ出して論文を書かない者は, テクニシャンである
3. データも出さず, 論文 (原著論文) を書かない者は, 評論家である
4. 研究者は論文を書くことによって成長する. また, 成長の糧にしなければならない
5. 論文は研究者の飯のタネである
6. 論文は後世の研究に影響を与えなければならない
7. 研究者は書いた論文に責任を問われる
8. 忙しくて論文が書けないというのは, 言い訳にはならず, 能力がないといっているのと同じである
9. 博士論文以上の論文を書けない者は, その博士論文は指導教官のものといわれても仕方がない
10. 研究において最も重要なのはアイデアであり, それが試されるのが論文である